

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 365 354

A1

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 77 28649

(54) Balles recouvertes de tissu non tissé se composant de filaments de polymère synthétique continu.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>). A 63 B 37/12; D 04 H 3/10.

(22) Date de dépôt ..... 22 septembre 1977, à 15 h 51 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le 23 septembre 1976, n. 725.830 au nom de William Anderson Blackburn.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 16 du 21-4-1978.

(71) Déposant : Société dite : MONSANTO COMPANY. Constituée selon les lois de l'Etat de Delaware, USA, résidant aux Etats-Unis d'Amérique.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Chereau et Cabinet Rodes réunis. Conseils en brevets d'invention, 107, boulevard Péreire, 75017 Paris.

La présente invention se rapporte à des balles recouvertes de tissu non tissé.

Les tissus pour balles de tennis de divers genres sont connus dans la technique. Beaucoup représentent des tentatives pour substituer des matières moins coûteuses (par exemple des polymères synthétiques) à la laine jusqu'à présent couramment utilisée et/ou pour éviter la nécessité d'avoir un tissu tissé de recouvrement pour balles. Par exemple, pour simuler la performance de la laine du point de vue envoi en l'air, toucher et accoutumance au jeu, tout en conservant la majeure partie de la résistance de tissus tissés à partir de fil filé, on a mis au point des tissus produits en aiguilletant un ou plusieurs voiles de fibres en brin synthétiques et/ou régénérées sur une matière de support flexible qui peut être tissée, tricotée ou non tissée, par exemple tel que le décrit dans le brevet britannique n°1.229.781. Suivant une autre voie d'approche, des fibres synthétiques continues ayant un frisage potentiel sont alignées sous tension dans la direction de la machine du tissu produit, les fibres alignées sont soumises à une relaxation jusqu'à un état frisé, si bien qu'elles s'emmêlent les unes avec les autres et le tissu résultant est alors aiguilleté, par exemple comme décrit dans le brevet britannique n° 1.016.551. Cependant, la première de ces voies d'approche exige une production séparée de la fibre en brin, des voiles de cette fibre et de la matière de support à laquelle ces voiles sont ultérieurement fixés, alors que la technique du dernier brevet exige un pré-traitement des filaments coûteux pour mettre au point le frisage nécessaire (par exemple fausse torsion, frisage de bord ou traitement à la boîte à friser) et ultérieurement fournit un tissu qui est anisotrope de manière indésirable. Dans les deux cas, le prix de revient des étapes de traitement supplémentaires diminue nettement les avantages économiques prévus de leurs produits de substitution respectifs à un tissu en laine tissé.

Par suite de ce qui précède, il apparaît qu'une balle recouverte d'un tissu constitué d'une matière filamenteuse peu coûteuse unique, qui n'exige pas de pré-traitement des filaments coûteux, mais néanmoins qui a des propriétés de résistance, de

hauteur de lancer, ainsi que des propriétés tactiles, de rebond et aérodynamiques très semblables ou même supérieures à celles d'un recouvrement classique en laine tissée pour balles est fortement souhaitable. En conséquence, c'est un objet de la présente invention de prévoir une balle de tennis ou autre balle recouverte avec un tel tissu. D'autres objets apparaîtront d'après la description suivante où tous les pourcentages sont en poids, sauf indication contraire.

Selon la présente invention, les inconvénients de la technique antérieure sont évités et les objets mentionnés précédemment sont atteints en fournissant une balle (par exemple une balle de tennis ou autre balle de jeu), comprenant un élément sphérique élastique et un tissu non tissé adhérent à la surface extérieure de l'élément sphérique, et recouvrant sensiblement cette surface, le tissu se composant essentiellement de filaments de polymère synthétique continus non sensiblement alignés dans le plan du tissu. De nombreuses réalisations de la présente invention, tout en étant produites de manière relativement simple et peu coûteuse, sont caractérisées par les propriétés d'aspect, tactiles, de performance et de longévité qui se comparent très favorablement à celles de balles autrement semblables, recouvertes par un tissu en laine tissé classique, ou par un tissu de l'un ou l'autre des types décrits dans les deux brevets britanniques mentionnés précédemment.

Comme cela apparaîtra d'après la description suivante, la présente invention se rapporte principalement à des balles de tennis, mais aussi aux autres genres de balles ayant avantageusement une surface de tissu non tissé, par exemple d'autres balles de jeu plus petites ou plus grandes que des balles de tennis et sur lesquelles la surface du tissu peut affecter les caractéristiques aérodynamiques, de rebond ou autres caractéristiques de performance de la balle. En outre, à titre de variante, la surface du tissu non tissé peut avoir un certain autre but tel que, par exemple, la rétention de la balle sur une surface réceptrice telle que celle d'une cible recouverte par le produit dit Velcro. Ainsi, l'élément sphérique résilient ou élastique auquel le tissu non tissé est fixé peut être creux ou solide, plus lourd ou plus léger que celui d'une balle de

tennis classique et composé de caoutchouc, de matière plastique, d'une mousse solidifiée ou d'autre matière souhaitée. La balle est normalement sensiblement, même plus typiquement de manière prédominante et, dans le cas d'une balle de tennis, sensiblement complètement recouverte par le tissu non tissé employé dans la présente invention. Ainsi, dans le cas d'une balle de tennis, le tissu non tissé recouvre essentiellement toute la surface extérieure de la balle, sauf en ce qui concerne la partie occupée par la seule couture continue étroite entre les deux parties en forme d'haltère du tissu utilisé dans le recouvrement de la balle. Dans la production de ces balles, le tissu peut être mis à adhérer à l'élément sphérique résilient par n'importe quelle substance convenable, par exemple une composition thermodurcissable, telle qu'un ciment de caoutchouc vulcanisable du type typiquement utilisé dans la production de balles de tennis, ou un ciment thermoplastique tel qu'un alcool polyvinylique, ou par toute autre technique mécanique convenable telle que la formation de points ou piquûres, l'aiguilletage ou analogues.

L'expression "tissu non tissé", telle qu'utilisée ici, est destinée à signifier un ensemble plan de fibres textiles maintenues ensemble par interverrouillage mécanique dans une nappe ou tapis au hasard, et/ou par liaison qui peut avoir lieu comme résultat de la réunion par fusion de filaments séparément filés à l'état de masse fondue, dans un emplacement de dépôt (par exemple sur un convoyeur mobile) ou par calandrage éventuellement réalisé avec application de chaleur (par exemple, comme décrit dans le brevet américain n° 3.853.651) ou par liaison spontanée effectuée en utilisant une substance d'activation telle que de la vapeur d'eau ou, dans le cas de filaments de polyamide, un acide halogénhydrique (par exemple comme décrit dans le brevet américain n° 3.516.900) ou par application d'un agent de liaison chimique (par exemple un copolymère acrylique auto-réactif ou autre composition polymère pouvant être cuite) ou par une combinaison de deux (ou davantage) de ces techniques.

Dans certains exemples de réalisation préférés où le tissu est maintenu ensemble au moins en partie par interverrouillage mécanique des fibres, cet interverrouillage est effectué

par aiguilletage qui mêle des filaments dans le tissu et augmente la friction entre filaments dans le tissu. Cet aiguilletage peut être réalisé par diverses techniques connues, par exemple comme décrit dans les brevets américains n° 2.908.064 et n° 2.958.113. L'aiguilletage d'un tissu non tissé se composant essentiellement de filaments de polymère synthétiques continus est également décrit dans le brevet américain n° 3.853.651. Le tissu utilisé dans la présente invention peut avoir été aiguilleté avec n'importe quelle densité d'aiguilletage suffisante pour fournir le degré désiré de renforcement de cohérence du tissu, mais en général, la densité d'aiguilletage est comprise entre environ 50 et environ 1.000 pénétrations par  $\text{cm}^2$  de la surface d'une face du tissu. Avec des tissus ayant les poids généralement utilisés sur des balles de tennis, cet aiguilletage est typiquement réalisé avec une densité d'aiguilletage d'au moins environ 100 et, de préférence, d'au moins environ 200 pénétrations par  $\text{cm}^2$  de cette surface. Cet aiguilletage peut être réalisé totalement à partir d'une face du tissu ou partiellement à partir de chaque face.

Le tissu utilisé dans la présente invention est un tissu se composant essentiellement de filaments continus qui, dans les buts de la présente invention, se distingue de fibres ayant une longueur de brin ou se distingue de fils filés à partir des fibres en brins, et, de ce fait, il a une longueur de filaments moyenne sensiblement supérieure à celle généralement associée aux fibres en brins. Il peut avoir une longueur de filaments moyenné de l'ordre de celui qui est caractéristique des filaments continus mais, dans de nombreux exemples de réalisation, le tissu peut avoir une longueur de filaments moyenne sensiblement plus courte que cela, par exemple par suite du traitement du tissu tel que le lainage, l'égrugeage, le brossage ou l'aiguilletage mentionné ci-dessus, qui peut couper ou briser certains filaments continus employés dans la construction du tissu. En outre, la phrase "se composant essentiellement de filaments continus", telle qu'utilisée ici, doit être considérée comme n'étant pas nécessairement contraire à l'inclusion d'une proportion peu importante (par exemple jusqu'à environ 25 %) d'au moins une substance non fibreuse (par exemple

une matière résineuse ou un liant) qui ne modifie pas la nature du tissu au point d'empêcher une réalisation substantielle des avantages de la présente invention, particulièrement comme décrit ici.

5 Comme mentionné précédemment, ces filaments continus sont composés d'au moins un polymère synthétique qui peut être un polyester formant des filaments (par exemple le téréphtalate de polyéthylène), une polyamide telle que du nylon 66 ou du nylon 6, une polyoléfine telle que du polyéthylène ou du poly-  
10 propylène, du polyuréthane ou autre composition polymère synthétique qui peut être filée sous la forme de filaments continus. Les filaments peuvent être composés de manière homogène d'un de ces polymères, ou ils peuvent être filés à partir d'un mélange de deux (ou davantage) de ces polymères ou ils peuvent être  
15 des filaments conjugués (par exemple côte à côte ou suivant une configuration à gaine-noyau) de plusieurs de ces polymères. Autrement, le tissu utilisé dans la présente invention peut se composer essentiellement de filaments continus d'un de ces polymères entrelacés avec des filaments continus d'un autre de ces  
20 polymères, ou d'au moins une couche de filaments continus d'un tel polymère associé (par exemple par stratification ou aiguilletage) avec une ou plusieurs couches de filaments continus d'un autre de ces polymères. Pour avoir une bonne résistance à l'usure des tissus, ainsi qu'une bonne résistance mécanique et  
25 un bon module, on préfère utiliser un polyester ou une polyamide telle que du nylon 66. Particulièrement pour l'utilisation dans des balles de tennis et autres balles de jeu à l'extérieur dans lesquelles une prise d'humidité substantielle par le tissu est indésirable, on préfère spécialement que les filaments continus  
30 soient de manière prédominante ou, ordinairement plus préféablement, sensiblement composés de polymère relativement hydrophobe tel qu'un polyester (par exemple téréphtalate de polyéthylène).

Egalement, comme mentionné ci-dessus, la présente  
35 invention utilise un tissu dans lequel ces filaments continus ne sont pas sensiblement alignés dans le plan du tissu, étant bien entendu que ce plan a le contour de la surface d'une sphère  
38 quand le tissu est conformé à l'élément sphérique de la balle de

la présente invention et que le degré d'alignement des filaments, s'il y en a, dans le plan du tissu peut être observé ou mesuré alors que le tissu est conformé à cette sphère ou, souvent plus convenablement, en ayant le tissu agencé sur une surface plane  
5 avant d'être conformé suivant l'élément sphérique ou après en être retiré. Dans de nombreux exemples de réalisation, le tissu a été produit par un procédé dans lequel il y a une direction de mouvement du tissu, c'est-à-dire la direction de la machine (D.M.) du tissu, et une direction transversale (D.T.) qui est celle de  
10 sa dimension en largeur perpendiculaire à la fois à la D.M. et à la dimension d'épaisseur du tissu. Ainsi, il apparaîtra que les filaments continus dans un tel tissu employé dans la présente invention ne sont pas sensiblement alignés dans un plan défini par le D.M. et le D.T. de ce tissu. Comme tels, les fila-  
15 ments continus dans le tissu employés dans la présente invention ne sont pas sensiblement alignés dans la D.M. de ce tissu et, en conséquence, le tissu n'est pas anisotrope d'une manière caractéristique des tissus composés de ces fibres sensiblement alignées, par exemple comme décrit dans le brevet britannique  
20 n° 1.016.551 mentionné ci-dessus.

Dans certains exemples de réalisation de la présente invention, les filaments dans le tissu ne sont pas sensiblement alignés mais, dans de nombreux exemples de réalisation, ces filaments ou leurs parties sont sensiblement alignés dans une  
25 direction essentiellement perpendiculaire au plan du tissu, par exemple par suite d'aiguilletage, de lainage ou autres traitements mécaniques du tissu. Typiquement, dans le tissu employé dans la présente invention, les composants d'aspect directionnel du filament qui se trouvent dans le plan du tissu sont généra-  
30 lement disposés au hasard dans ce plan. Ceci coïncide normalement avec un degré élevé d'uniformité du tissu dans le plan du tissu, comme mis en évidence par les propriétés qui sont très semblables dans la D.M. et la D.T. du tissu. A titre d'illustration, dans de nombreux exemples de réalisation du tissu utilisé  
35 dans la présente invention, le rapport entre la résistance à la traction du tissu dans la D.M. et la résistance à la traction du tissu dans la D.T. est compris entre environ 0,8 et environ  
38 1,2, plus typiquement entre environ 0,9 et environ 1,1 et, plus

typiquement encore, entre environ 0,95 et environ 1,05. Il y a divers procédés connus pour produire des tissus non tissés de ces genres, par exemple comme décrit dans les brevets américains mentionnés ci-dessus n° 3.516.900 et n° 3.853.651.

- 5 Bien que des tissus de divers poids puissent être utilisés dans la présente invention, ces poids sont généralement compris entre environ 100 et environ 1 000 g/m<sup>2</sup> de surface globale de tissu à l'exclusion du poids de tout adhésif appliqué au tissu dans le but de le faire adhérer à l'élément sphérique de la balle.
- 10 En général, le poids du tissu est au moins environ 200 g/m<sup>2</sup> et, plus typiquement pour l'utilisation dans la production de balles de tennis, au moins environ 400 g/m<sup>2</sup>. Le tissu peut être aussi épais ou aussi mince que cela est désiré mais, dans la plupart des cas, il a une épaisseur
- 15 moyenne comprise entre environ 1 et environ 10 mm et, dans la production de balles ayant un tissu de recouvrement très semblable à celui de balles de tennis classiques, généralement compris entre environ 1 et environ 5 mm. Il n'y a pas de limites spécifiques quant au denier des filaments employés, mais le
- 20 denier moyen par filament est généralement compris entre environ 1 et environ 20, typiquement entre environ 2 et environ 15, et, pour l'utilisation dans la production de balles de tennis, ordinairement entre environ 3 et environ 10. Des mélanges des filaments de différents deniers peuvent être avantageux dans
- 25 certains cas.

- Dans certains exemples de réalisation, la balle peut être recouverte avec un tissu essentiellement tel que produit par l'un des procédés connus pour la production d'un tissu à filaments continus généralement disposés au hasard, par exemple le procédé
- 30 décrit dans le brevet américain n°3.853.651 mentionné précédemment. Dans d'autres exemples de réalisation, il peut être souhaitable de modifier un tel tissu pour simuler plus intimement un tissu classique pour balles de tennis. Par exemple, une surface du tissu peut être relevée, par exemple, en faisant tomber ou en faisant
- 35 rouler la balle recouverte de tissu contre des brosses à fil ou une matière d'abrasion convenable, ou à titre de variante avant de faire adhérer le tissu à la balle, par lainage du tissu. Ce
- 38 lainage peut être effectué en utilisant une laineuse



classique, par exemple une des laineuse de marchandises tricotées ou à simple action ou à action double des types bien connus dans la technique. Ensuite, il est ordinairement préférable de cisailer les poils résultants jusqu'à une épaisseur de tissu  
5 désirée, (typiquement uniforme). De manière semblable, ceci peut être réalisé avec l'équipement connu dans la technique. Pour une description des modes opératoires et de l'équipement de lainage et de cisailage, on se réfèrera à American Wool Handbook, Von Bergen et Mauersberger, Textile Book Publishers,  
10 Inc., New York, N.Y., 2nd Ed., p. 841-59 (1948).

Par suite d'une proportion élevée de filaments continus dans le tissu utilisé selon la présente invention, des balles recouvertes avec ces tissus présentent de bonnes propriétés pour le jeu, en relation avec la longévité et la résistance à l'usure.  
15 Comme ces filaments ne sont pas sensiblement alignés dans le plan du tissu, les propriétés du tissu sont essentiellement uniformes dans toutes les directions parallèles à ce plan et, de ce fait, sur la totalité de la surface d'une balle recouverte avec ce tissu. Cette uniformité du tissu, telle que mise en  
20 évidence par exemple par l'égalité substantielle des résistances à la traction et des allongements dans la direction de la machine et dans la direction transversale du tissu, est avantageuse pour éviter la nécessité d'une coupe sollicitée des formes de recouvrement de balles et des rendements inférieurs en tissus  
25 qui accompagnent normalement cette coupe sollicitée. En outre, la production de balles comprises dans le domaine de la présente invention a un avantage tel qu'elle peut être réalisée avec un tissu fabriqué par un mode opératoire simple et à faible prix de revient, à partir d'une matière première unique relativement  
30 peu coûteuse, polymère et/ou filamenteuse. En particulier, la production de ces balles peut être réalisée avec un tissu fabriqué à partir de filaments essentiellement exempts de frisage, c'est-à-dire des filaments n'ayant sensiblement pas de potentiel pour un entrelacement supérieur par suite de la relaxation  
35 après le dépôt dans la formation de ce tissu.

Ces avantages et d'autres encore apparaîtront d'après les exemples spécifiques suivants qui ne sont donnés qu'à titre  
38 d'illustration et non pas de limitation. Dans ces exemples, la

résistance à la traction et les allongements des tissus sont mesurés selon le procédé expérimental ASTM D 1682-64 en utilisant un échantillon de tissu de 5 cm.

EXEMPLE 1

5           Essentiellement comme décrit dans le brevet américain n° 3.853.651, un tissu non tissé se composant essentiellement de filaments de téréphtalate de polyéthylène (PET) continus est produit en extrudant ces filaments, en les étirant jusqu'à un  
10 mobile dans un agencement généralement au hasard statistique et puis en aiguilletant les filaments déposés avec une densité d'aiguilletage de 500 pénétrations par  $\text{cm}^2$  du tissu résultant. Ce tissu pesant  $806 \text{ g/m}^2$  et ayant une épaisseur uniforme de 3,1 mm et un poids spécifique moyen de  $0,26 \text{ g/cm}^3$  est uniformé-  
15 ment pulvérisé sur une face avec suffisamment d'une dispersion (à 25 % de solides) d'un liant formé d'un latex de copolymère acrylique à auto-réaction (composition de charpente - acrylate de butyle/acrylate d'éthyle ;  $T_v$  du polymère =  $-30^\circ\text{C}$ ) pour déposer dessus  $40 \text{ g/m}^2$  du liant qui est alors séché et cuit à  
20  $150^\circ\text{C}$ . L'autre face du tissu est ensuite lainé en utilisant une laineuse pour produit tricoté à 24 rouleaux classiques de 128 cm, décrite dans la brochure : "Hi-Torc Napping or Raising Machines" édité en 1965 par the David Gessner Co., Worcester, Massachusetts. Ce lainage est réalisé avec 3 passes à travers la machine réglée  
25 à un niveau d'énergie de 226,5 kg, entraînant la formation de poils composés des extrémités relevées des filaments brisés par l'action de la laineuse. En utilisant une machine de cisailage classique décrite dans la brochure : "Cloth Shearing Machine, Type CA3c" édité en 1956 par Franz Muller Maschinenfabric, M.  
30 Gladbach (Rhénanie), Allemagne de l'ouest, les poils sont cisailés jusqu'à une épaisseur de tissu uniforme de 3,4 mm qui comprennent des poils ayant une épaisseur uniforme de 0,5 mm et un poids spécifique moyen de  $0,05 \text{ g/cm}^3$ . Le tissu ainsi produit pèse  $820 \text{ g/m}^2$  et est doux et plaisant au toucher. Les filaments  
35 dans le tissu ne sont pas sensiblement alignés dans le plan du tissu et le tissu est très fortement uniforme dans ce plan, tel que présenté par les propriétés suivantes :

	D.M.	D.T.	D.M. : D.T.
Résistance à la			
5 traction, kg/cm	45,1	44,7	1,01
Allongement, %	63	64	0,98

Trois revêtements d'un ciment de caoutchouc vulcanisable sont appliqués à la face non lainée du tissu qui est alors coupée  
 10 suivant des formes d'haltères classiquement utilisées dans la préparation des recouvrements de balles de tennis. Les bords des formes sont revêtus par le même ciment, après quoi deux des formes revêtues sont placées sur, et conformées suivant, une sphère de caoutchouc creuse, du type normalement utilisé  
 15 dans la production des balles de tennis. Cet ensemble est placé dans un moule classique pour balles de tennis et chauffé à 135°C pendant 20 minutes pour vulcaniser les deux morceaux du tissu de recouvrement sur la sphère. Après que la balle a été retirée du moule, mise à refroidir jusqu'à la température ambiante et  
 20 brossée légèrement, son aspect, ses qualités tactiles, sa performance au cours du jeu et son taux d'usure sont essentiellement semblables à celles d'une balle de tennis classique, ayant un recouvrement en laine tissée ou en tissu laine/nylon.

#### EXEMPLE 2

25 Lorsqu'on réalise un mode opératoire essentiellement semblable à l'exemple 1, sauf que le tissu est produit avec des filaments de nylon 66 (polyhexaméthylèneadipamide) continus, plutôt que des filaments de PET; les densités moyennes du tissu résultant et de ses poils sont 17-18 % en dessous de celles du  
 30 tissu produit dans l'exemple 1, les résistances à la traction et les allongements du tissu résultant sont, respectivement, 44 kg/cm et 68 % (D.M.) et 43 kg/cm et 69 % (D.T.), les rapports D.M./D.T. de ces résistances à la traction et de ces allongements sont respectivement 1,02 et 0,99, et les propriétés, l'aspect,  
 35 la performance et l'aspect convenable générale des balles de tennis recouvertes par le tissu sont très semblables à ceux de la balle produite dans l'exemple 1.

#### 38 EXEMPLE 3 ET 4

Lorsqu'on réalise un mode opératoire essentiellement semblable à l'exemple 1 sauf que, dans un cas, un latex de caoutchouc de styrène-butadiène et, dans un second cas, un polyester de caprolactone réticulé avec un aminoplaste est substitué à l'agent de liaison acrylique, les propriétés, l'aspect, la performance et l'aspect convenable global des balles de tennis recouvertes par le tissu résultant sont essentiellement les mêmes que celles de la balle produite dans l'exemple 1.

#### EXEMPLE 5

Lorsqu'on réalise un mode opératoire essentiellement semblable à l'exemple 1, sauf que le tissu avant le lainage pèse  $468 \text{ g/m}^2$  et une épaisseur uniforme de 1,8 mm, les résistances à la traction D.M. et D.T. du tissu lainé et cisailé ont chacune environ 40 % de moins que la propriété correspondante du tissu produit dans l'exemple 1 ; les rapports D.M./D.T. de ces résistances à la traction et de ces allongements sont essentiellement les mêmes que dans l'exemple 1, et l'aspect, la performance, la longévité et l'aspect convenable global des balles de tennis recouvertes par le tissu résultant sont essentiellement les mêmes que ceux de la balle produite dans l'exemple 1.

#### EXEMPLE 6

Un tissu non tissé, se composant essentiellement de filaments de PET généralement déposés au hasard dans le plan de ce tissu et ayant un dpf de 1, est produit et aiguilleté avec une densité d'aiguilletage de 1.000 pénétrations par  $\text{cm}^2$ , en utilisant une quantité de filaments telle que le tissu résultant pèse  $150 \text{ g/m}^2$  et a une épaisseur uniforme de 1,0 mm et une densité moyenne de  $0,15 \text{ g/cm}^3$ . Ce tissu est uniformément pulvérisé sur une face avec suffisamment de dispersion d'agent de liaison utilisé dans l'exemple 1 pour déposer dessus  $5 \text{ g/m}^2$  de cet agent de liaison qui est alors séché et cuit à  $150^\circ\text{C}$ . L'autre face du tissu est ensuite lainée en utilisant la laineuse employée dans l'exemple 1. Le lainage est réalisé avec 3 passes à travers la machine réglée à un niveau d'énergie de 136 kg, entraînant la production de poils composés des extrémités relevées des filaments brisés par l'action de la laineuse. En utilisant la machine à cisailier employée dans l'exemple 1, les poils sont cisailés jusqu'à une épaisseur de tissu uniforme de

1,4 mm qui comprend des poils ayant une épaisseur uniforme de 0,5 mm et un poids spécifique moyen de  $0,01 \text{ g/cm}^3$ . Le tissu ainsi produit pèse  $145 \text{ g/m}^2$ , les filaments ne sont pas sensiblement alignés dans le plan du tissu et le tissu est fortement uniforme dans ce plan, tel que présenté par les propriétés suivantes :

	D.M.	D.T.	D.M. : D.T.
Résistance à la			
10 traction, kg/cm	4,7	4,5	1,05
Allongement, %	58,7	64,7	0,91

Ce tissu est plus léger que la plupart de ceux couramment utilisés sur des balles de tennis, mais l'aspect et la longévité des balles recouvertes par ce tissu sont autrement semblables à celles de la balle produite dans l'exemple 1.

#### EXEMPLE 7

Un tissu non tissé, se composant essentiellement de filaments de PET continus généralement disposés au hasard dans le plan de ce tissu, est produit et aiguilleté essentiellement comme dans l'exemple 1 mais avec un dph de 20, une densité d'aiguilletage de 100 pénétrations par  $\text{cm}^2$  et une quantité de filaments telle que le tissu résultant pèse  $960 \text{ g/m}^2$  et a un poids spécifique moyen de  $0,2 \text{ g/cm}^3$ . Ce tissu est calandré jusqu'à une épaisseur uniforme de 2,4 mm et un poids spécifique moyen de  $0,4 \text{ g/cm}^3$  et puis uniformément pulvérisé sur une face avec suffisamment de dispersion de liant employé dans l'exemple 1 pour déposer dessus  $75 \text{ g/m}^2$  de cet agent de liaison. Le liant est séché et cuit à  $150^\circ\text{C}$  et l'autre face du tissu est alors lainée en utilisant la laineuse employée dans l'exemple 1. Le lainage est réalisé avec 6 passes à travers la machine réglée à un niveau d'énergie de 162 kg, entraînant la production de poils composés de l'extrémité relevée de filaments brisés par l'action de la laineuse. En utilisant la machine à cisailer employée dans l'exemple 1, les poils sont cisailés jusqu'à une épaisseur uniforme de tissu égale à 6 mm, qui comprend les poils ayant une uniformité d'épaisseur de 3,9 mm et un poids spécifique moyen de  $0,02 \text{ g/cm}^3$ . Le tissu ainsi produit pèse  $993 \text{ g/m}^2$ , les filaments ne sont pas sensiblement alignés dans

le plan du tissu, et le tissu est fortement uniforme dans ce plan, tel que présenté par les propriétés suivantes :

	D.M.	D.T.	D.M. : D.T.
5			
Résistance à la			
traction, kg/cm	45,4	42,0	1,08
Allongement, %	69	67	1,03

- 10 Ce tissu est plus lourd que ceux très couramment utilisés sur des balles de tennis, mais l'aspect et la longévité des balles recouvertes avec ce tissu sont autrement semblables à celles de la balle produite dans l'exemple 1.

L'appréciation de certaines des valeurs de mesures

- 15 indiquées ci-dessus doit tenir compte du fait qu'elles proviennent de la conversion d'unités anglo-saxonnes en unités métriques.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront

- 20 à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Balle, caractérisée en ce qu'elle comprend un élément sphérique élastique ou résilient et un tissu non tissé adhérent à la surface extérieure de l'élément sphérique et  
5 recouvrant sensiblement cette surface, le tissu se composant essentiellement de filaments de polymère synthétique continus, non sensiblement alignés dans le plan du tissu.

2. Balle selon la revendication 1, caractérisée en ce que le tissu est aiguilleté avec une densité d'aiguilletage  
10 comprise entre environ 50 et environ 1.000 pénétrations par  $\text{cm}^2$  et pesant entre environ 100 et environ  $1.000 \text{ g/m}^2$ .

3. Balle selon la revendication 2, caractérisée en ce que les filaments ont un denier moyen compris entre environ 1 et environ 20, ce tissu ayant une épaisseur moyenne comprise  
15 entre environ 1 et environ 10 mm et un rapport des résistances à la traction direction de la machine : direction transversale, compris entre environ 0,8 et environ 1,2.

4. Balle selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle a la forme d'une balle de tennis comprenant un élément  
20 sphérique élastique et un tissu non tissé adhérent à la surface extérieure de l'élément sphérique et recouvrant de manière sensiblement complète cette surface, le tissu se composant essentiellement de filaments de polymère synthétique continus, non sensiblement alignés dans le plan du tissu.

25 5. Balle de tennis selon la revendication 4, caractérisée en ce que le tissu est aiguilleté avec une densité d'aiguilletage comprise entre environ 100 et environ 1.000 pénétrations par  $\text{cm}^2$ .

30 6. Balle de tennis selon la revendication 5, caractérisée en ce que le tissu pèse environ 200 à environ  $1.000 \text{ g/m}^2$  et a une épaisseur moyenne comprise entre environ 1 et environ 5 mm.

35 7. Balle de tennis selon la revendication 6, caractérisée en ce que les filaments ont un denier moyen compris entre environ 1 et environ 20, le tissu pesant au moins environ  $400 \text{ g/m}^2$  et la densité d'aiguilletage étant au moins d'environ 200 pénétrations par  $\text{cm}^2$ .

38 8. Balle de tennis selon la revendication 7, caracté-

risée en ce que le tissu a un rapport de résistance à la traction direction de la machine : direction transversale, compris entre environ 0,8 et environ 1,2.

5 9. Balle de tennis selon la revendication 8, caractérisée en ce que le rapport est compris entre environ 0,9 et environ 1,1.

10. Balle de tennis selon la revendication 8, caractérisée en ce que le polymère comprend un polyester.